

СЕКЦИЯ 13. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ. ПОДСЕКЦИЯ 2. ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ

- Кузора И.Е., Дубровский Д.А., Черепанов В.Д., Дьячкова С.Г. Использование среднестиллятных продуктов вторичной переработки нефти для увеличения производства дизельного топлива ЕВРО // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний. – 2016. – №3. – с. 18-24.
- Топлива. Состав, применение, эксплуатационные свойства.– Елабуга: Изд-во филиала К(П)ФУ в г.Елабуга, 2013. – 144 с.
- Белинская Н.С., Францина Е.В. Кинетическая модель процесса производства дизельных топлив // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2013. – №2 (6). – с. 145-149.
- ГОСТ 32511 – 2013. Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ И ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ПРЯМОГОННЫХ ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ

И.А. Богданов, А.А. Алтынов, М.В. Киргина

Научный руководитель – доцент М.В. Киргина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время в нефтедобывающих регионах развивается малотоннажное производство, которое предполагает либо использование прямогонных продуктов в качестве топлива, либо основано на доведении качества вырабатываемых прямогонных фракций до уровня товарных топлив на месте производства. Однако и в том и в другом случае контроль качества продукта остается приоритетной задачей, так как использование некачественного топлива влечет за собой порчу техники и как следствие экономические потери.

В качестве объектов исследования были выбраны 6 образцов прямогонного дизельного топлива, полученные с малотоннажных производств, расположенных на нефтяных месторождениях Томской области. Перед началом испытаний всем образцам были присвоены численные шифры (номера от 1 до 6).

В лабораторных условиях были определены такие показатели качества дизельного топлива как фракционный состав, плотность, содержание серы, а также рассчитан цетановый индекс.

Фракционный состав дизельного топлива определялся для 6 образцов согласно ГОСТ 2177-99 «Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава» [1]. Результаты представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследования фракционного состава образцов прямогонных дизельных топлив

Шифр пробы	Н.К.	ФС _{10%}	ФС _{20%}	ФС _{30%}	ФС _{40%}	ФС _{50%}	ФС _{60%}	ФС _{70%}	ФС _{80%}	ФС _{90%}	ФС _{95%}
	°C										
1	147	182	205	243	255	301	326	333	342	359	360
2	163	191	205	218	234	249	263	281	298	320	330
3	144	174	188	200	213	224	238	251	266	284	292
4	127	176	189	197	214	225	244	264	290	323	333
5	160	189	200	216	232	248	265	284	304	338	342
6	149	190	211	229	248	262	276	292	309	332	343

ГОСТ 305-2013 «Топливо дизельное. Технические условия» определяет 4 марки топлива Л – летнее, Е – межсезонное, З – зимнее, А – арктическое и предъявляет следующие требования к фракционному составу дизельных топлив [3]: 50% топлива по объему (ФС_{50%}) должно перегоняться для марок Л, Е, З при температуре не выше 280°C, а для марки А при температуре не выше 255°C; 95% топлива по объему (ФС_{95%}) должно перегоняться при температуре не выше 360°C для всех марок топлива. Таким образом, согласно данным представленным в Таблице 1 только образец под шифром 1 не удовлетворяет требованиям, предъявляемым ГОСТ 305-2013 «Топливо дизельное. Технические условия» к фракционному составу.

Определение плотности проводилось для четырех образцов дизельного топлива согласно ГОСТ 3900-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности» [5]. Результаты представлены в Таблице 2.

Таблица 2

Результаты определения плотности образцов прямогонных дизельных топлив

Шифр пробы	Относительная плотность при 20°C, г/см ³	Относительная плотность при 15°C, г/см ³
1	0,829	0,832
2	0,842	0,845
5	0,832	0,835
6	0,825	0,828

Согласно ГОСТ 305-2013 «Топливо дизельное. Технические условия» образцы под шифром 1 и 6 удовлетворяет требованиям, предъявляемым к плотности дизельного топлива марок Л, Е, З, А; образец под шифром 2 удовлетворяет требованиям, предъявляемым к плотности дизельного топлива марок Л, Е, а образец под шифром 5 удовлетворяет требованиям, предъявляемым к плотности дизельного топлива марок Л, Е, З.

Так же для образцов под шифрами 2 и 4 было определено содержание серы согласно ГОСТ 32139-2013 «Нефть и нефтепродукты. Определение содержания серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии» [4]. Результаты представлены в Таблице 3.

Таблица 3

Содержание серы в образцах прямогонного дизельного топлива

Шифр пробы	Содержание серы, мг/кг
2	25
4	3795

Согласно [3] содержание серы в топливе не должно превышать 2000 мг/кг. Таким образом, по результатам испытаний содержание серы у образца под шифром 2 в пределах нормы, а у образца под шифром 4 значительно превышает норму.

Цетановое число (ЦЧ) дизельных топлив, для оптимальной работы двигателя, должно находиться в определенных пределах. Применение топлив с ЦЧ менее 40 пунктов приводит к жесткой работе дизельного двигателя и ухудшению пусковых свойств топлива. Повышение ЦЧ выше 50 пунктов также нецелесообразно, так как возрастает удельный расход топлива в результате уменьшения полноты сгорания. Цетановое число дизельного топлива существенно зависит от его фракционного и химического состава [7].

Согласно [6] цетановое число может быть рассчитано как цетановый индекс. Цетановый индекс – это приближенное значение цетанового числа дистиллятного дизельного топлива без повышающих цетановое число присадок, вычисленное на основании плотности топлива и его фракционного состава.

Значения рассчитанных по [2] цетановых индексов для шести исследуемых образцов приведены в Таблице 4.

Таблица 4

Результаты расчета цетановых индексов исследуемых образцов

Шифр пробы	Цетановый индекс, пункты
1	60,5
2	45,6
5	48,7
6	54,7

Значение ЦЧ по требованию ГОСТ 305-2013 «Топливо дизельное. Технические условия» должно быть не менее 45 пунктов для всех марок дизельного топлива. Таким образом, по показателю ЦЧ все образцы дизельного топлива удовлетворяют предъявляемым требованиям.

По результатам проведенных испытаний только образец под шифром 2 удовлетворяет требованиям ГОСТ 305-2013 «Топливо дизельное. Технические условия» по всем исследуемым свойствам, и может использоваться как товарное дизельное топливо.

Литература

1. ГОСТ 2177-99 «Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. URL: <http://vsegost.com>, свободный. – Дата обращения: 15.01.2018 г.
2. ГОСТ 27768-88 «Топливо дизельное. Определение цетанового индекса расчетным методом» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. URL: <http://vsegost.com>, свободный. – Дата обращения: 15.01.2018 г.
3. ГОСТ 305-2013 «Топливо дизельное. Технические условия» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. URL: <http://vsegost.com>, свободный. – Дата обращения: 15.01.2018 г.
4. ГОСТ 32139-2013 «Нефть и нефтепродукты. Определение содержания серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. URL: <http://vsegost.com>, свободный. – Дата обращения: 15.01.2018 г.
5. ГОСТ 3900-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. URL: <http://vsegost.com>, свободный. – Дата обращения: 15.01.2018 г.
6. ГОСТ Р ИСО 8178-5-2009 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов вредных веществ. Часть 5. Топлива для испытаний» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. URL: <http://vsegost.com>, свободный. – Дата обращения: 15.01.2018 г.
7. Ахметов С. А. и др. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа. – 2006.